

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-111693

(43)Date of publication of application : 30.04.1996

(51)Int.Cl. H04L 12/66
G06F 13/00
H04L 12/00
H04L 12/28
H04L 29/06

(21)Application number : 07-240437

(71)Applicant : AT & T CORP

(22)Date of filing : 28.08.1995

(72)Inventor : KESHAV SRINIVASAN
SHARMA ROSEN

(30)Priority

Priority number : 94 297209

Priority date : 29.08.1994

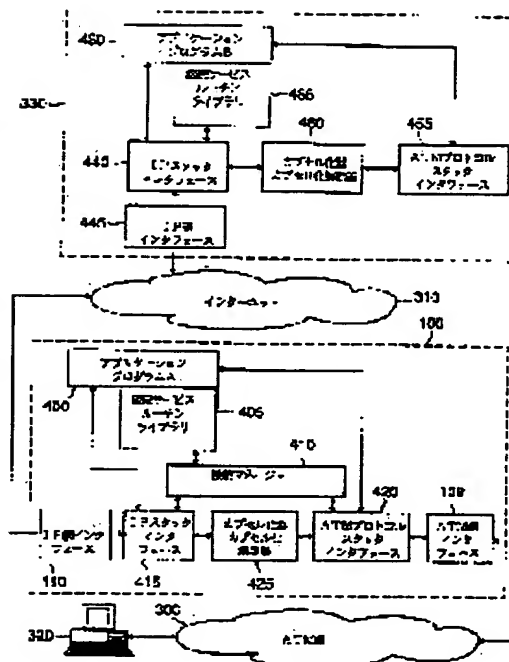
Priority country : US

(54) DATA TRANSFER METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To extend service utilizable for an equipment connected to the internet and an ATM network by using a method and a system for establishing connection between a gateway processing system and a remote routine and performing inter-net data transfer.

SOLUTION: An application program 430 transmits data to an ATM protocol stack interface 455 inside a processing system 330 and the interface 455 constitutes the data into the frame of an ATM format and transmits them to an encapsulation device/encapsulation releasing device 460. Then, an IP stack interface 440 transmits the IP packet to the processing system 100. Inside the system 100, the IP stack interface 415 transmits it to the encapsulation device/decapsulation device 425. Then, it is transmitted to the processing system 320.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3294075

[Date of registration] 05.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-111693

(43)公開日 平成8年(1996)4月30日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/66				
G 0 6 F 13/00	3 5 3 C	7368-5E		
H 0 4 L 12/00				
		9466-5K	H 0 4 L 11/ 20	B
		9466-5K	11/ 00	
審査請求 未請求 請求項の数44 F D (全 20 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-240437

(22)出願日 平成7年(1995)8月28日

(31)優先権主張番号 2 9 7 2 0 9

(32)優先日 1994年8月29日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 390035493

エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション

AT&T CORP.

アメリカ合衆国 10013-2412 ニューヨーク ニューヨーク アヴェニュー オブジ アメリカズ 32

(72)発明者 スリニヴァサン ケシャフ

アメリカ合衆国, 07992 ニュージャージー, パークレイ ハイツイ, マクメイン アヴェニュー 283

(74)代理人 弁理士 三俣 弘文

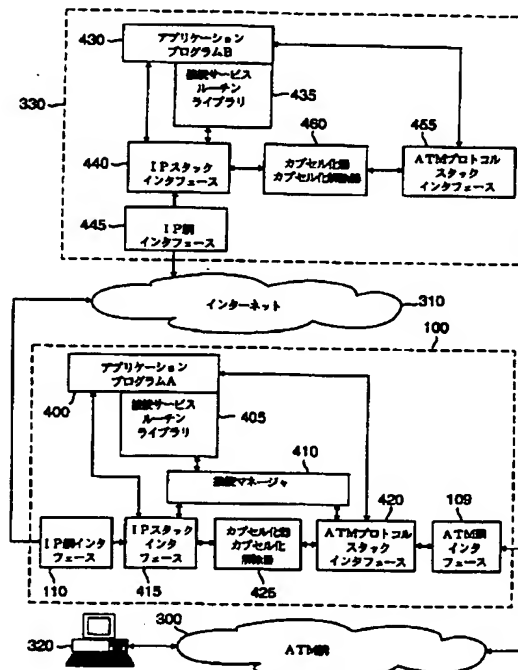
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ転送方法

(57)【要約】

【課題】 コネクションレス型網とATM網の間の通信とデータ転送を確立する。

【解決手段】 コネクションレス型のサーバおよびクライアントのプログラムは、データを転送する前に接続マネージャと通信することによって、リモートのクライアントとの通信を確立する。サーバは利用可能サービスメッセージを接続マネージャに送信する。接続マネージャは利用可能サービスメッセージを登録し、登録確認メッセージをサーバに返送する。クライアントは、サーバによって実行される利用可能サービスへの接続を要求する接続要求メッセージを接続マネージャに送信する。接続マネージャは接続要求をサーバに送信する。サーバは接続許可メッセージを接続マネージャに送信し、接続マネージャはサーバ・クライアント間の接続の仮想回線識別子(VCI)を返送する。サーバの網インタフェースはそのVCI値を有する網から受信したデータパケットを伝送する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 IP パケットを伝送する第 1 網上の発信デバイス内で動作し ATM フォーマットのフレームを生成する発信ルーチンと、宛先デバイス内で動作し ATM フォーマットのフレームを受信する宛先ルーチンの間でデータを転送する方法において、

(a) 発信デバイスおよび宛先デバイスの情報を含む中間データフォーマットヘッダを生成するステップと、

(b) 生成した中間データフォーマットヘッダを発信ルーチンによって生成された ATM フォーマットのフレームに付加して中間フォーマットデータパケットを形成するステップと、

(c) 中間フォーマットデータパケットを IP パケットのデータ部分にカプセル化するステップと、

(d) IP パケットを第 1 網上に送信するステップと、

(e) IP パケットをカプセル化解除して中間フォーマットデータパケットを取得するステップと、

(f) カプセル化解除した中間フォーマットデータパケットから ATM フォーマットのフレームおよび中間データフォーマットヘッダを取得するステップと、

(g) 取得した中間データフォーマットヘッダ内の情報に基づいて、取得した ATM フォーマットのフレームをルーティングするステップとからなることを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 2】 ステップ a で生成される中間データフォーマットヘッダは、送信される ATM フォーマットのフレームの列における対応する ATM フォーマットのフレームの位置を示すパケット順序位置番号を含むことを特徴とする請求項 1 の方法。

【請求項 3】 宛先デバイスは第 2 網を第 1 網にリンクするゲートウェイ処理システムであり、第 2 網は ATM フォーマットのフレームを伝送し、ステップ e、f および g は当該ゲートウェイ処理システムによって実行されることを特徴とする請求項 1 の方法。

【請求項 4】 ステップ a で生成される中間データフォーマットヘッダの情報は、発信デバイス網アドレス、発信デバイスと宛先デバイスの間に確立された仮想回線の仮想回線識別子値、および送信される ATM フォーマットのフレームの列における ATM フォーマットのフレームの位置を示すパケット順序位置番号を含むことを特徴とする請求項 1 の方法。

【請求項 5】 宛先インターネットデバイスの網アドレスを含む IP パケットヘッダと、ATM フォーマットのフレームがカプセル化されたパケットであることを示す IP 型フィールドとを生成するステップをステップ c の前に有し、

ステップ c は、生成された IP パケットヘッダを中間フォーマットデータパケットに付加するステップをさらに有することを特徴とする請求項 1 の方法。

【請求項 6】 IP パケットを伝送することが可能な第

2

1 網を通じて送信するために IP パケット内に ATM フォーマットのフレームをカプセル化する方法において、

(a) 発信デバイスおよび宛先デバイスの情報を含む中間データフォーマットヘッダを生成するステップと、

(b) 生成した中間データフォーマットヘッダを ATM フォーマットのフレームに付加して中間フォーマットデータパケットを形成するステップと、

(c) IP パケットヘッダを生成するステップと、

(d) IP パケットヘッダを中間フォーマットデータパケットに付加して IP パケットを形成するステップとからなることを特徴とする、IP パケット内に ATM フォーマットのフレームをカプセル化する方法。

【請求項 7】 ステップ a で生成される中間データフォーマットヘッダの情報は、発信デバイス網アドレス、発信デバイスと宛先デバイスの間に確立された仮想回線の仮想回線識別子値、および送信される ATM フォーマットのフレームの列における ATM フォーマットのフレームの位置を示すパケット順序位置番号を含むことを特徴とする請求項 6 の方法。

【請求項 8】 IP パケットヘッダは宛先インターネットデバイスの網アドレスを含み、ATM フォーマットのフレームがカプセル化されたパケットであることを示す IP 型フィールドを生成するステップをステップ c の前に有することを特徴とする請求項 6 の方法。

【請求項 9】 ATM フォーマットのフレームが AAL フレームであることを特徴とする請求項 1 または 6 の方法。

【請求項 10】 AAL フレームが AAL 5 フレームであることを特徴とする請求項 9 の方法。

【請求項 11】 IP パケットを伝送することが可能な第 1 網を通じて ATM フォーマットのフレームを送信する処理システムにおいて、

当該処理システムは、第 1 網にリンクされた発信デバイスおよび第 1 網宛先デバイスからなり、

発信デバイスは、複数の処理ユニット命令を記憶することが可能な少なくとも 1 つのメモリ記憶装置と、データの送信を制御し当該メモリ記憶装置からの少なくとも 1 つの処理ユニット命令を実行する少なくとも 1 つの処理ユニットとを有し、

当該処理ユニットは、発信デバイスおよび宛先デバイスの情報を含む中間データフォーマットヘッダを生成すること、生成した中間データフォーマットヘッダを ATM フォーマットのフレームに付加して中間フォーマットデータパケットを生成すること、および、中間フォーマットデータパケットをカプセル化して第 1 網上に伝送するための IP パケットのデータ部分を形成することが可能であり、

前記宛先デバイスは、複数の処理ユニット命令を記憶することが可能な少なくとも 1 つのメモリ記憶装置と、データの受信を制御し当該メモリ記憶装置からの少なくと

3

も 1 つの処理ユニット命令を実行する少なくとも 1 つの処理ユニットとを有し、

当該処理ユニットは、IP パケットをカプセル化解除して中間フォーマットデータパケットを取得すること、カプセル化解除した中間フォーマットデータパケットから ATM フォーマットのフレームおよび中間データフォーマットヘッダを取得すること、および、取得した中間データフォーマットヘッダ内の情報に基づいて、取得した ATM フォーマットのフレームをルーティングすることが可能であることを特徴とする、ATM フォーマットのフレームを送信する処理システム。

【請求項 12】 第 1 網に接続され ATM フォーマットのフレームを伝送することが可能な第 2 網と、第 2 網宛先デバイスとをさらに有し、

第 1 網宛先デバイスは、IP パケット内にカプセル化された ATM フォーマットのフレームを、取得した中間データフォーマットヘッダ内の情報に基づいて第 2 網宛先デバイスへルーティングすることが可能なゲートウェイデバイスであることを特徴とする請求項 11 のシステム。

【請求項 13】 中間データフォーマットヘッダの情報は、発信デバイス網アドレス、発信デバイスと宛先デバイスの間に確立された仮想回線の仮想回線識別子値、および送信される ATM フォーマットのフレームの列における ATM フォーマットのフレームの位置を示すパケット順序位置番号を含むことを特徴とする請求項 11 のシステム。

【請求項 14】 発信デバイスは、第 1 網宛先デバイス網アドレスを含む IP パケットヘッダと、ATM フォーマットのフレームがカプセル化されたパケットであることを示す IP 型フィールドとを生成することと、

生成された IP パケットヘッダを中間フォーマットデータパケットに付加して IP パケットを生成することとがさらに可能であることを特徴とする請求項 11 のシステム。

【請求項 15】 ATM フォーマットのフレームが AAL フレームであることを特徴とする請求項 11 のシステム。

【請求項 16】 AAL フレームが AAL5 フレームであることを特徴とする請求項 15 のシステム。

【請求項 17】 IP パケットを伝送することが可能な第 1 網を通じて ATM フォーマットのフレームを送信する処理システムにおいて、

第 1 網に接続された IP 網インタフェースに接続された IP スタックインタフェースと、カプセル化器と通信する ATM プロトコルスタックインタフェースとを有する発信デバイスと、

第 1 網に接続された IP 網インタフェースに接続された IP スタックインタフェースと、カプセル化解除器と通

4

信する ATM プロトコルスタックインタフェースとを有する第 1 網宛先デバイスとからなることを特徴とする、ATM フォーマットのフレームを送信する処理システム。

【請求項 18】 第 1 網宛先デバイスは、ATM プロトコルスタックインタフェースに接続された ATM 網インタフェースと、

ATM 網インタフェースに接続され、ATM フォーマットのフレームを伝送することが可能な第 2 網と、

第 2 網に接続された第 2 網宛先デバイスとをさらに有し、

第 1 網宛先デバイスの ATM プロトコルスタックインタフェースは、発信デバイスによって送信された ATM フォーマットのフレームの宛先が第 2 網宛先デバイスである場合に、カプセル化解除された ATM フォーマットのフレームを第 2 網を通じて第 2 網宛先デバイスへルーティングすることが可能であることを特徴とする請求項 17 のシステム。

【請求項 19】 カプセル化器が発信デバイスの IP スタックインタフェースの一部であることを特徴とする請求項 17 のシステム。

【請求項 20】 カプセル化解除器が第 1 網宛先デバイスの ATM プロトコルスタックインタフェースの一部であることを特徴とする請求項 17 のシステム。

【請求項 21】 コネクションレス型網によってリンクされた処理システム上で動作するサーバアプリケーションプログラムとクライアントルーチンの間にサーバアプリケーションプログラムが接続マネージャによって維持される仮想回線を確立する方法において、

接続マネージャに利用可能サービスメッセージを送信するステップと、

接続マネージャからの利用可能サービスの登録の確認を待機するステップと、

クライアントルーチンからのサーバアプリケーションプログラムへの接続の要求を受信した接続マネージャによって送信される接続要求を待機するステップと、

接続受容メッセージを接続マネージャへ送信するステップと、

接続マネージャによって送信される仮想回線識別子値の受信を待機するステップと、

サーバアプリケーションプログラム処理システム内のプロトコルスタックインタフェースルーチンに対して、前記仮想回線識別子値を有する網から受信したすべてのデータパケットを送信するよう指示するステップとからなることを特徴とする仮想回線確立方法。

【請求項 22】 前記接続要求を受信したとき、当該接続が受容可能でない場合に、接続拒絶メッセージを送信するステップをさらに有することを特徴とする請求項 21 の方法。

【請求項 23】 接続マネージャは、サーバアプリケー

5

ションプログラムへ接続要求とともに接続キー値を送信し、当該接続キー値は、接続が正しいサーバアプリケーションプログラムとの間に確立されることを保証するために、接続受容メッセージを送信する際に接続マネージャへ返送されることを特徴とする請求項 21 の方法。

【請求項 24】 接続マネージャとの間でのメッセージの送受信は、サーバアプリケーションプログラムと通信する接続サービスルーチンライブラリによって実行されることを特徴とする請求項 21 の方法。

【請求項 25】 クライアントルーチンは、前記コネクションレス型網にリンクされたゲートウェイ処理システムにリンクされたコネクション型網へのリンクによって前記コネクションレス型網にリンクされた処理システムに存在することを特徴とする請求項 21 の方法。

【請求項 26】 接続マネージャは前記ゲートウェイ処理システム上に維持されたルーチンであることを特徴とする請求項 25 の方法。

【請求項 27】 前記コネクション型網は A T M 網であることを特徴とする請求項 25 の方法。

【請求項 28】 コネクションレス型網によってリンクされた処理システム上で動作するクライアントアプリケーションプログラムとサーバルーチンの間にクライアントアプリケーションプログラムが接続マネージャによって維持される仮想回線を確立する方法において、特定のサーバルーチンへの接続を要求するメッセージを接続マネージャへ送信するステップと、接続マネージャからの要求の確認を待機するステップと、

前記特定のサーバルーチンが接続マネージャによって要求される接続を受容した場合に、接続マネージャが当該接続に対応する仮想回線識別子値とともに送信する接続確立通知を待機するステップと、クライアントアプリケーションプログラム処理システム内のプロトコルスタックインタフェースルーチンに対して、前記仮想回線識別子値を有する網から受信したすべてのデータパケットを送信するよう指示するステップとからなることを特徴とする仮想回線確立方法。

【請求項 29】 接続マネージャは、クライアントアプリケーションプログラムへ接続要求とともに接続キー値を送信し、当該接続キー値は仮想回線識別子値に対応し、仮想回線識別子値とともにプロトコルスタックインタフェースに送られることを特徴とする請求項 28 の方法。

【請求項 30】 接続マネージャとの間でのメッセージの送受信は、クライアントアプリケーションプログラムと通信する接続サービスルーチンライブラリによって実行されることを特徴とする請求項 28 の方法。

【請求項 31】 サーバルーチンは、前記コネクションレス型網にリンクされたゲートウェイ処理システムにリンクされたコネクション型網へのリンクによって前記コ

6

ネクションレス型網にリンクされた処理システムに存在することを特徴とする請求項 28 の方法。

【請求項 32】 接続マネージャは前記ゲートウェイ処理システム上に維持されたルーチンであることを特徴とする請求項 31 の方法。

【請求項 33】 前記コネクション型網は A T M 網であることを特徴とする請求項 31 の方法。

【請求項 34】 コネクションレス型網によってリンクされた処理システム上で動作するサーバアプリケーションプログラムとクライアントルーチンの間に接続マネージャによって維持される仮想回線を確立する処理システムにおいて、

複数の処理ユニット命令を記憶することが可能な少なくとも 1 つのメモリ記憶装置と、サーバアプリケーションプログラムと前記コネクションレス型網の間のデータの送受信を制御し前記メモリ記憶装置からの少なくとも 1 つの処理ユニット命令を実行する少なくとも 1 つの処理ユニットとからなり、当該処理ユニットは、

前記コネクションレス型網にリンクされたデバイス上に存在する接続マネージャに利用可能サービスメッセージを送信することと、

接続マネージャからの利用可能サービスの登録の確認を待機することと、

クライアントルーチンからのサーバアプリケーションプログラムへの接続の要求を受信した接続マネージャによって送信される接続要求を待機することと、

接続受容メッセージを接続マネージャへ送信することと、

接続マネージャによって送信される仮想回線識別子値の受信を待機することと、

当該処理システム内のプロトコルスタックインタフェースルーチンに対して、前記仮想回線識別子値を有する網から受信したすべてのデータパケットを送信するよう指示することが可能であることを特徴とする仮想回線を確立する処理システム。

【請求項 35】 前記処理ユニットがさらに、前記接続要求を受信したとき、当該接続が受容可能でない場合に、接続拒絶メッセージを送信することが可能であることを特徴とする請求項 34 のシステム。

【請求項 36】 接続マネージャは、前記処理システムへ接続要求とともに接続キー値を送信し、前記処理システムは、接続が正しいサーバアプリケーションプログラムとの間に確立されることを保証するために、接続受容メッセージを送信する際に前記接続キー値を接続マネージャへ返送することが可能であることを特徴とする請求項 34 のシステム。

【請求項 37】 クライアントルーチンは、前記コネクションレス型網にリンクされたゲートウェイデバイスにリンクされたコネクション型網へのリンクによって前記

コネクションレス型網にリンクされたデバイスに存在することを特徴とする請求項34のシステム。

【請求項38】 接続マネージャは前記ゲートウェイデバイス上に維持されたルーチンであることを特徴とする請求項37のシステム。

【請求項39】 前記コネクション型網はATM網であることを特徴とする請求項37のシステム。

【請求項40】 コネクションレス型網によってリンクされた処理システム上で動作するクライアントアプリケーションプログラムとサーバルーチンの間に接続マネージャによって維持される仮想回線を確立する処理システムにおいて、

複数の処理ユニット命令を記憶することが可能な少なくとも1つのメモリ記憶装置と、

サーバアプリケーションプログラムと前記コネクションレス型網の間のデータの送受信を制御し前記メモリ記憶装置からの少なくとも1つの処理ユニット命令を実行する少なくとも1つの処理ユニットとからなり、

当該処理ユニットは、

特定のサーバルーチンへの接続を要求するメッセージを接続マネージャへ送信することと、

接続マネージャからのサーバルーチンに対する要求の確認を待機することと、

前記特定のサーバルーチンが接続マネージャによって要求される接続を受容した場合に、接続マネージャが当該接続に対応する仮想回線識別子値とともに送信する接続確立通知を待機することと、

当該処理システム内のプロトコルスタックインタフェースルーチンに対して、前記仮想回線識別子値を有する網から受信したすべてのデータパケットを送信するよう指示することが可能であることを特徴とする仮想回線を確立する処理システム。

【請求項41】 接続マネージャは、前記処理システムへ接続要求とともに接続キー値を送信し、当該接続キー値は仮想回線識別子値に対応し、仮想回線識別子値とともにプロトコルスタックインタフェースに送られることを特徴とする請求項40のシステム。

【請求項42】 サーバルーチンは、前記コネクションレス型網にリンクされたゲートウェイ処理デバイスにリンクされたコネクション型網へのリンクによって前記コネクションレス型網にリンクされた処理デバイスに存在することを特徴とする請求項40のシステム。

【請求項43】 接続マネージャは前記ゲートウェイ処理デバイス上に維持されたルーチンであることを特徴とする請求項42のシステム。

【請求項44】 前記コネクション型網はATM網であることを特徴とする請求項42のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、処理システム網に

関し、特に、網間処理システム上のアプリケーションプログラム間の通信を確立する方法およびシステムならびに網間データ転送に関する。

【0002】

【従来の技術】 ビデオ、音声およびデータを含むマルチメディア情報の転送に非同期転送モード(ATM)網を使用することは、この網の高いデータレートおよび柔軟性によってますます増大している。ATM網は、CCITTによって規定されたパケット交換技術標準を使用する(例えば、エム・デブリッカー(M. dePrycker)、「非同期転送モード: 広帯域ISDNからのソリューション(Asynchronous Transfer Mode: Solutions from Broadband ISDN)」(Ellis Horwood, 1993年)参照)。ATM網は、テレビ会議、ビデオオンデマンド、および電話アプリケーションのような現在および将来のマルチメディアアプリケーションのネットワークングのために、コンピュータ産業および通信産業によって採用されている。ATM網はコネクション型網であり、網装置(デバイス)間のデータの各転送の前に網接続マネージャへ発呼して仮想回線すなわちそれらの装置間の接続(コネクション)を確立する。仮想回線は、装置間でデータを伝送するために網接続マネージャによって指定された特定のルーティング経路に対応する。しかし、市販のコンピュータでATM互換のものはほとんどない。さらに、現在の少数のATM網に対して現在利用可能な接続は、ATM網の構築に現在使用されているデータルーティングスイッチのコストが高いために制限される。

【0003】 これに対して、インターネットのようなコネクションレス型網を通じて相互に通信するコンピュータなどの処理システムは、現在世界中で使用され、会社、学校および多くの家庭に見ることができる。このような網をコネクションレス型と呼ぶのは、ATM網で要求されるような「接続」すなわち仮想回線を最初に確立することなしに、発信装置から宛先装置へ網を通じてデータが転送されるためである。

【0004】 コンピュータは、いくつかのプロトコルのうちのいずれか(例えば、インターネットプロトコル(IP))を使用して、コネクションレス型網を通じて通信する。プロトコルは、ファイル転送、リモートログイン、電子メールおよびその他のサービス(例えば分散処理)を提供する。IPは、そのファシリティのうちでもとりわけ、データパケットが、発信装置から最終宛先装置まで1つまたは複数の網を通じて伝送されることを可能にする。コネクションレス型網では、データは、宛先装置のアドレスとともに発信装置によって送信され、コネクションレス型網は、所望の宛先装置まで、任意数の網経路によってそのデータをルーティングする。

【0005】 これらのデータ転送技術における相違点は、コネクションレス型網(例えばインターネット)上で利用可能な多数のコンピュータおよびアプリケーショ

ソフトウェアを、ATM網で利用可能になると予想される装置および広範囲のサービスとリンクする際の主な障害となっている。個々の網上で情報を転送するために使用されるデータパケットフォーマットの相違はさらにこのような網システムのリンクを妨げている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、コネクションレス型網とATM網の間の通信およびデータ転送を確立することに対する必要性が認識されている。

【0007】

【課題を解決するための手段】従来のプロセス間通信および網間データ転送の多くの問題点は本発明の原理により解決される。

【0008】現在のコネクションレス型のサーバおよびクライアントのプログラムは、このようなプログラム間に接続すなわち仮想回線を確立することによって、コネクションレス型またはコネクション型の網に接続された相異なる装置上で動作するコネクション型ルーチンと通信するように修正される。サーバプログラムは他のプログラムおよびルーチンにサービスを提供し、クライアントプログラムはサーバプログラムによって提供されるサービスを利用する。

【0009】このようなコネクションレス型のサーバおよびクライアントのプログラムは、データを転送する前に接続マネージャと通信する。接続マネージャは、プログラム間の接続を確立し維持するルーチンまたは回路である。サーバプログラムは、利用可能サービスメッセージを接続マネージャに送信することによって、リモートクライアントルーチンとの通信を確立するように修正される。接続マネージャは、この利用可能サービスメッセージに基づいて利用可能サービスを登録し、登録確認メッセージをサーバプログラムに返送する。その後、クライアントプログラムは、サーバプログラムによって実行される特定の利用可能サービスへの接続を要求する接続要求メッセージを接続マネージャに送信することができる。このメッセージを受信すると、接続マネージャは、対応する接続要求をサーバプログラムに送信する。その後、サーバプログラムは、接続許可メッセージを接続マネージャに送信し、接続マネージャはこれに回答して、サーバプログラムとリモートクライアントルーチンの間に確立された接続に対応する仮想回線識別子(VCI)を返送する。次に、サーバプログラムが動作中の装置の網インタフェースはVCIの値を使用して、そのVCI値を有する網から受信したデータパケットを伝送する。

【0010】同様にして、クライアントプログラムは、特定のサーバルーチンへの接続を要求するメッセージを接続マネージャに送信することによってリモートサーバルーチンとの通信を確立するように修正される。接続マネージャは、確認返送メッセージを送信することによってその要求を確認する。接続マネージャは、要求された

サービスが利用可能サーバルーチンによって実行されるかどうかを判断し、実行される場合、そのサーバルーチンと接続を確立する。サーバルーチンと接続を確立した後、接続マネージャは、接続確立通知をクライアントプログラムに送信する。この接続確立通知は、対応する確立された接続のVCI値を含む。次に、クライアントプログラムが動作中の装置の網インタフェースはVCIの値を使用して、そのVCI値を有する網から受信したデータパケットを伝送する。

10 【0011】本発明の1つの特徴は、接続が確立された後にデータパケットが伝送されることに関する。本発明によれば、発信装置で動作している発信ルーチンと、宛先装置で動作している宛先ルーチンが、ATMフォーマットのフレームでデータの生成および受信を行い、網がインターネットプロトコル(IP)パケットでデータを伝送する場合に、発信ルーチンと宛先ルーチンの間の情報の転送が可能となる。このようなデータ転送は、網上を伝送させるためにIPパケットのデータ部分にATMフォーマットのフレームをカプセル化するカプセル化器およびカプセル化解除器を使用して実現される。(「カプセル化器」および「カプセル化解除器」という用語は、物理的な装置として実現されたもののみならず、ソフトウェアによって実現されるカプセル化ルーチンやカプセル化解除ルーチンをも含む。)

20 【0012】本発明の1つのカプセル化方法によれば、送信されるべきATMフォーマットのフレームの発信源情報および宛先情報を含む中間データフォーマットヘッダが作成される。その後、生成された中間フォーマットヘッダは、ATMフォーマットのフレームに付加され、30 中間フォーマットデータパケットを形成する。次に、中間フォーマットデータパケットは、IPパケットのデータ部分にカプセル化され、網上に伝送される。カプセル化されたIPパケットは、宛先装置によって受信された後、もとのATMフォーマットパケットへとカプセル化解除される。

40 【0013】本発明による1つのカプセル化解除方法では、まず、受信したIPパケットから中間フォーマットデータパケットを取得する。次に、ATMフォーマットのフレームおよび中間データフォーマットヘッダを、中間フォーマットデータパケットから取得する。次に、宛先装置は、取得したATMフォーマットのフレームを、対応する宛先ルーチンへルーティングする。宛先装置が中間ゲートウェイ宛先装置である場合には、最初のフォーマットのデータパケットは第2の網を通じて最終宛先装置へ送信される。

【0014】本発明は、1つ以上のリンクされた網を通じて通信するルーチン間でのデータ転送を容易にする。ルーチンによって送信され読み出される情報のデータフォーマットは、網が伝送可能なものとは異なる。

50 【0015】

【発明の実施の形態】図1は、図3および図4に示す処理システム内で非同期転送モード(ATM)対応のホストとして機能するパーソナルコンピュータ(PC)100の等角図である。PC100は、ハードウェア筐体101(一部切断図で示す)、モニタ104、キーボード105、および、オプションのマウス108からなる。注意すべき点であるが、モニタ104、ならびにキーボード105およびマウス108は、それぞれ、適当な構成の出力装置および入力装置で置き換えることが可能である。ハードウェア筐体101は、フロッピーディスクドライブ102およびハードディスクドライブ103の両方を有する。フロッピーディスクドライブ102は外部ディスクを受け入れて読み書きを行い、ハードディスクドライブ103は高速アクセスデータ記憶および検索を行うことが可能である。また、PC100は、例えば、テープドライブ、コンパクトディスクドライブ、シリアルデータポート、およびパラレルデータポートのような、データを送信または受信する適当な構成を有することも可能である。

【0016】ハードウェア筐体101の一部切断部内では、中央処理装置(CPU)106のような処理ユニットが、メモリ記憶装置(この実施の形態ではランダムアクセスメモリ(RAM)107)に接続されている。CPU106はさらに、ATM網インタフェース109に接続されるとともに、インターネットインタフェース110のようなコネクショレス型網インタフェースにも接続されている。適当なATM網インタフェース109としては、米国ペンシルバニア州ピッツバーグのFore Systems, Inc. から市販されているATMホストアダプタカードがある。適当なコネクショレス型網インタフェース110には、インターネットへの接続用に市販されているものがある。

【0017】PC100は単一のCPU106を有するものとして図示されているが、PC100は、本発明の原理を協調的に実行することが可能な複数のCPU106を有することも可能である。また、PC100は単一のローカルメモリ記憶装置107を有するものとして図示されているが、PC100は複数のローカルメモリ記憶装置を有することも可能である。さらに、PC100は処理システム網内のATM対応ホストの1つの実装を例示するために利用されているが、本発明は、少なくとも1つの処理ユニットを有する任意の処理システム、例えば、高性能電卓、携帯型コンピュータ、ミニコン、メインフレームおよびスーパーコンピュータ(RISCおよび並列処理アーキテクチャを含む)や、これらからなる処理システム網において実装可能である。

【0018】図2は、図1のパーソナルコンピュータ100で利用されるマイクロ処理システムのブロック図である。マイクロ処理システムは、データバス203を通じてRAM107のようなメモリ記憶装置に接続された

CPU106のような単一の処理ユニットを有する。メモリ記憶装置107は、処理ユニット106が取得し、解釈し、実行することが可能な1つ以上の命令を記憶するように動作する。

【0019】処理ユニット106は、制御ユニット200、算術論理ユニット(ALU)201、およびローカルメモリ記憶装置202(例えば、スタック可能キャッシュまたは複数のレジスタ)を有する。制御ユニット200は、メモリ記憶装置107から命令を取得することが可能である。ALU201は、命令を実行するのに必要な加算および論理積(AND)を含む複数の演算を実行することが可能である。ローカルメモリ記憶装置202は、一時的な結果および制御情報を記憶するために使用される高速記憶装置を提供することが可能である。

【0020】本発明のプロセス間通信および網間データ転送の方法およびシステムの使用法として考えられるものに、インターネットおよびATM網上の装置間の通信およびデータ転送を提供することがある。従って、以下では、これらのコネクショレス型およびコネクショ型網に関して本発明の説明をするが、このことは、本願発明を適切に利用することが可能な網の種類に制限を加えることを意味するものではない。

【0021】図3は、ATM網300とコネクショレス型網(例えばインターネット310)とにリンクされた図1の処理システム100のようなATM対応ホストのブロック図である。処理システム100は、網300と310の間のデータ転送を可能にするゲートウェイとして作用することが可能である。ATM網300は処理システム100を処理システム320および321、ビデオオンデマンドサービス装置322、電話システム323ならびにビデオフォンシステム324とリンクする。ATM網は、音声、データまたはビデオ情報を小さいセルすなわちパケットへと編成することによってATM網300に接続された装置間でこれらの情報を伝送することが可能なセル交換網である。CCITTおよびATMフォーラムは、ATMフォーラムユーザ網インタフェース3.0(ATM Forum User-Network Interface 3.0)、Prentice-Hall、1993年(以下「ATMフォーラムUNI文献」という)に記載されているように、ATM網の多くの構成および機能を標準化している。ATMセルは高速でATM網300を通じて伝送される。その速度は、現在では、毎秒50メガビット〜毎秒2.4ギガビットの範囲である。

【0022】インターネット310は、処理システム100を処理システム330、331および332ならびにローカルエリアネットワーク(LAN)333とリンクする。LAN333は、建物や工場内で連続的なケーブルまたは宅内音声データ電話システムによってさまざまなハードウェア装置を接続する通信網である。インターネットは、一般に、独立のすなわち別個のコネクショ

ンレス型網が一体となって動作する集合体として定義され、いくつかのプロトコルのうちのいずれか（例えばインターネットプロトコル（IP））を使用して相互に接続された網からなる世界的な網も含まれる。プロトコルは、ファイル転送、リモートログイン、電子メールおよびその他のサービス（例えば分散処理）とともに、他の資源（リソース）も提供する。IPは、そのファシリティのうちでもとりわけ、仮想回線すなわち「接続」を最初に確立することなしに、IPデータパケットが、発信ノード（例えば処理システム100）から、途中で複数の網を通して最終宛先ノードまで伝送されることを可能にする。

【0023】修正がなければ、インターネット310のようなコネクションレス型網上で実装された現在のアプリケーションプログラムは、ATM網では仮想回線を確立しなければならないことおよびデータパケットフォーマット不整合のために、網300のようなATM網上で利用可能なサービスを利用することができない。

【0024】図4は、例示したアプリケーションプログラムA400とB430がATM網300上の装置と通信することを可能にする、本発明の1つの実施の形態による通信プロセスおよびルーチンのブロック図である。以下の説明では、他のルーチンによって要求されたときにサービスを実行するルーチンをサーバルーチンという。さらに、そのサービスを要求したルーチンをクライアントルーチンという。

【0025】図4において、図3の処理システム100および330によって実行されるルーチンは、それぞれ100および330と示された対応する破線輪郭内に含まれる。処理システム100内で、例示的なアプリケーションプログラムA400は、接続サービスルーチンライブラリ405と通信する。アプリケーションプログラムA400はコネクションレス型のサーバまたはクライアントのいずれのプログラムでもよい。通信は、図2の処理ユニット106内のプロセス間通信によって、または、処理システム100内の2つの適当にプログラムされた回路もしくは装置の間の接続によって、行われる。

【0026】接続サービスルーチンライブラリ405は、接続マネージャ410と通信する。接続マネージャ410はさらに、インターネットプロトコル（IP）スタックインタフェース415およびATMプロトコルスタックインタフェース420と通信する。スタックインタフェース415および420はまた、カプセル化器・カプセル化解除器425およびアプリケーションプログラムA400とも通信する。接続マネージャ410は、図1の処理ユニット106上で動作するプログラム（ルーチン）であり、あるいは、処理システム100内に含まれる適当にプログラムされた装置または回路である。適当な接続マネージャ410ルーチンは、ATMフォーマットUNI文献の第5節第149～292ページに記載

されている。

【0027】IPスタックインタフェースルーチン415は、網インタフェース110と通信して、処理システム100とインターネット310の間のデータ転送を可能にするのに必要な信号を発生させる。IPスタックインタフェース415は、シグナリングを含めて、インターネットプロトコルで指定される各層によって必要とされる抽象的機能を実行するように動作する。IPスタックインタフェース415は、処理ユニット106で動作するルーチンとすることも可能であり、また、処理システム100内に含まれる適当にプログラムされた回路またはカードとすることも可能である。適当なIPスタックインタフェース415は、エス・ジェー・レフラー（S. J. Leffler）、エム・ケー・マクシック（M. K. McKusick）、エム・ジェー・カレルズ（M. J. Karels）、ジェー・エス・クォーターマン（J. S. Quarterman）、「4.3 BSD UNIXオペレーティングシステムの設計と実装（The Design and Implementation of the 4.3 BSD UNIX Operating System）」、Addison-Wesley、1989年（以下「BSD文献」という）に記載されている。IPスタックインタフェース440は、アプリケーションプログラムA400と通信して、通常のようにしてインターネット310上の他の装置とのデータ転送を可能にする。

【0028】同様に、ATMプロトコルスタックインタフェース420は、ATM網インタフェース109と通信して、処理システム100とATM網300上の装置（例えば処理システム320）の間のデータ転送を可能にする適当な信号を発生させる。ATMプロトコルスタックインタフェース420は、ナীবモードのATMスタックの意味規則すなわち抽象的機能を実装する。適当なATMプロトコルスタックインタフェース420はBSD文献に記載されている。

【0029】カプセル化器・カプセル化解除器425は、インターネット310を通じてATMフォーマットのフレームの送受信をするためIPデータパケット内でATMフォーマットのフレームのカプセル化およびカプセル化解除を実行する。カプセル化器・カプセル化解除器425でATMフォーマットのフレームのカプセル化およびカプセル化解除を実行するために使用される方法は、以下で、それぞれ図7および図8に関して詳細に説明する。

【0030】結果として、ATMプロトコルスタックインタフェース420は、アプリケーションプログラムA400とATM網300上の装置の間でATM網インタフェース109を通じて、または、インターネット310上の装置とカプセル化器・カプセル化解除器425およびIPプロトコルスタックインタフェース415を通じて、ATMフォーマットのフレームのデータ転送を実行する。さらに、スタックインタフェース415および

15

420ならびにカプセル化器・カプセル化解除器425は、網300および310上の装置間でデータを転送するためのゲートウェイ処理システムあるいはATM対応ホストとして動作することも可能である。

【0031】同様に、処理システム330内では、アプリケーションプログラムB430（コネクションレス型のサーバでもクライアントでもよい）は、対応する接続サービスルーチンライブラリ435、IPスタックインタフェース440およびATMプロトコルスタックインタフェース455と通信する。さらに、接続サービスルーチンライブラリ435は、IPプロトコルスタックインタフェース440と通信する。また、IPスタックインタフェース440は、インターネット310に接続されたインターネット網インタフェース445との間でIPパケットを送受信する。

【0032】IPスタックインタフェース440およびインターネット網インタフェース445はそれぞれ、処理システム100内のIPスタックインタフェース415および網インタフェース110とほぼ同様に作用する。同様に、ATMプロトコルスタックインタフェース455およびカプセル化器・カプセル化解除器460は、処理システム100内の対応物とほぼ同様に作用する。しかし、ATMプロトコルスタックインタフェース455は、アプリケーションプログラムB430およびカプセル化器・カプセル化解除器460との間でATMフォーマットのフレームを送受信するのみであり、ATM網との間では送受信を行わない。

【0033】図4に示したアプリケーションプログラムA400およびB430としては、ATMフォーマットのフレームを転送し、リモートのクライアントまたはサーバのプログラムとの通信接続を確立するために接続サービスルーチンライブラリ呼出しを含むように現在のアプリケーションルーチンを修正したものが可能である。リモートプログラムは、図3および図4の処理システム320のような、ATM網300にリンクされた装置上で動作することが可能である。ルーチン間の通信を可能にする接続すなわち仮想回線は接続マネージャ410によって確立され維持される。すなわち、処理システム100内で維持される接続サービスルーチンライブラリ405は、接続マネージャ410と直接通信することが可能である。同様に、接続サービスルーチンライブラリ435は、通常のようにIPスタックインタフェース415および440を介してインターネット310を通じて接続マネージャ410と通信することが可能である。

【0034】接続サービスルーチンライブラリ435は、仮想回線すなわち接続の確立および維持のために接続マネージャ410と通信する適当なルーチンを含む。接続ルーチンライブラリに含まれるいくつかのルーチンの動作については以下で図5および図6を参照してさら

16

に詳細に説明する。あるいは、アプリケーションプログラムA400およびB430は、ATM網300で動作するように作成されたもののようなコネクション型プログラムとすることも可能である。そのような場合には、プログラムA400およびB430には、接続を確立するためにそれぞれ接続サービスルーチンライブラリ405および435を使用するための修正は不要であろう。

【0035】アプリケーションプログラムB430と処理システム330上のリモートルーチンのような2つのルーチン間で接続が確立された後、以下のようにしてルーチン間でデータが転送される。図4を参照する。接続されたルーチンは、ATMプロトコルを使用してデータを送受信することができると仮定すると、プログラム430はデータを処理システム330内のATMプロトコルスタックインタフェース455へ送信する。ATMプロトコルスタックインタフェース455は、データをATMフォーマットのフレームに構成して、それをカプセル化器・カプセル化解除器460へ送信する。カプセル化器・カプセル化解除器460は、データパケットをIPパケット内にカプセル化する。適当なカプセル化ルーチンの1つは、以下で図7を参照して説明する。

【0036】次に、カプセル化されたIPパケットはIPスタックインタフェース440へ送信される。IPスタックインタフェース440は、IP網インタフェース445を介して、インターネット310を通じて処理システム100へそのIPパケットを送信する。処理システム100内では、IPスタックインタフェース415が、IP網インタフェース110からIPパケットを受信する。IPスタックインタフェース415は、そのIPパケットがカプセル化IPパケットであると識別し、それをカプセル化解除のためにカプセル化器・カプセル化解除器425へ送信する。適当なカプセル化解除ルーチンの1つは、以下で図8を参照して説明する。

【0037】次に、カプセル化解除されたATMフォーマットのフレームは、カプセル化器・カプセル化解除器425によってATMプロトコルスタックインタフェース420へ送信される。ATMプロトコルスタックインタフェース420は、接続マネージャ410からの情報に基づいてATMフォーマットのフレームの宛先を識別する。次に、ATMプロトコルスタックインタフェース420は、ATM網インタフェース109を制御して、ATMフォーマットのフレームを、ATM網300を通じて処理システム320へ送信する。

【0038】図5に、リモートのコネクション型ルーチンとの間でデータを転送するための接続を確立するために使用されるサーバ接続ルーチン500の流れ図を示す。リモートのコネクション型ルーチンは、ATM網300またはインターネット310にリンクされた装置上で動作していることが可能である。サーバ接続ルーチン500は、図4の処理システム330上でサーバプログ

17

ラムとして実行されるアプリケーションプログラムB 4 3 0について説明する。しかし、本発明の方法は、処理システム10上で動作するアプリケーションプログラムA 4 0 0のように、インターネット310に接続された装置上で動作するコネクションレス型サーバルーチンによって使用されることも可能である。

【0039】図5を参照すると、ステップ510で、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0がそのサービスを公表したい場合、接続サービスルーチンライブラリ435内のサービスルーチンに指示して、利用可能なサーバプログラムメッセージを接続マネージャ410へエクスポートする。サーバプログラムメッセージは、利用可能なサービスのサービス名を含む。メッセージは、通常のように、IPスタックインタフェース440および415、ならびに対応する網インタフェース445および110を介して、インターネット310を通じて、接続マネージャ410へ送信されることが可能である。エクスポートされるメッセージは、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0が接続マネージャ410からのメッセージを聴取する網ポート番号も含むことが可能である。サーバアプリケーションプログラムから利用可能なサービスメッセージを受信すると、接続マネージャ410は、利用可能サービスリストにその利用可能なサービス名およびポート番号を登録する。その後、接続マネージャ410は、この登録を確認するメッセージを返送する。

【0040】ステップ510で、利用可能なサービスメッセージをエクスポートした後、ステップ520で、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0は、接続マネージャ410が、指定した網ポート番号に登録確認メッセージを送信するのを待機する。ステップ520で、登録確認メッセージを受信した後、ステップ530で、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0は、今度は、接続マネージャ410によって送信される接続着信メッセージを待機する。このメッセージは、リモートのクライアントプログラムが接続マネージャ410からサーバアプリケーションプログラムB 4 3 0への接続を要求したことを示す。例えばATM網300にリンクされた処理システム320上で動作しているリモートクライアントプログラムは、このようなサービス接続要求を発生することがある。リモートクライアントプログラムから、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0によって提供される利用可能サービスに対する要求を受信すると、接続マネージャ410は、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0へ、接続着信メッセージを送信することになる。

【0041】セキュリティの手段を提供するために、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0へ送信される接続着信メッセージは接続キーを含むことが可能である。接続キーは、保有しているIPスタックインタフェ

18

ース（この例ではIPスタックインタフェース440）に、以下で説明するように接続を確立するために必要な情報を与える16ビット情報ワードとすることが可能である。

【0042】ステップ530で、接続着信メッセージを受信すると、ステップ540で、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0は、その接続を受け入れるかどうかを決定する。ステップ540で、プログラム430が、その接続を受け入れないと決定すると、ステップ550で、接続拒絶メッセージが接続マネージャ410へ送信され、サーバ接続ルーチンは終了する。接続マネージャ410は、接続拒絶メッセージを受信すると、対応する利用可能サービス名を利用可能サービスリストから削除する。あるいは、ステップ550で、接続拒絶メッセージが送信された後、サーバ接続ルーチン500はステップ530に戻り、そこで接続マネージャ410から他の接続要求を待機することも可能である。このような代替構成では、接続マネージャ410は、接続拒絶メッセージの受信後に対応する利用可能サービス名を利用可能サービスリストから削除しない。

【0043】一方、ステップ540で、サーバ接続ルーチン500が接続を受容可能であると決定した場合、ルーチン500はステップ560に進む。ステップ560で、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0は、接続サービスルーチンライブラリ435に指示して、接続マネージャ410へ接続受容メッセージを送信させる。接続受容メッセージは、接続が正しいクライアントおよびサーバのプログラム間に確立されることを保証するために、以前に接続マネージャ410によって送信された接続キーを含むことが可能である。

【0044】次に、ステップ570で、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0は、確立されたメッセージに対応して、接続マネージャ410によって送信される仮想回線識別子（VCI）値の受信を待機する。VCI値は、それぞれ処理システム330および320上のサーバプログラムとリモートクライアントプログラムの間でデータが伝送される仮想回線すなわちデータバスに対応する、ATM網で使用される固有の識別子である。VCI値は、サーバプログラムとリモートクライアントプログラムの間で接続マネージャ410によって維持される接続を識別し、VCI値とともに送信されたデータを接続マネージャ410が正しい処理システムヘルレーティングすることを保証する。VCIについてのさらに詳細な説明は、上記のATMフォーラムUNI文献に記載されている。

【0045】ステップ570でVCI値を受信した後、ステップ580で、サーバアプリケーションプログラムB 4 3 0は、VCI値をATMプロトコルスタックインタフェース445へ送信する。ATMプロトコルスタックインタフェース445は、VCI値を使用して、イン

19

ターネット310から受信したその特定VCI値を有するATMフォーマットのフレームをサーバアプリケーションプログラムB430へ送信する。換言すれば、ステップ580の機能は、対応するATMプロトコルスタックインタフェース440およびサーバアプリケーションプログラム430にVCI値をバインドすることであるということが可能である。処理システム100の接続マネージャ410は、確立した接続のVCI値と、接続されているプログラムを実行している対応する処理システムのインターネット網ポート番号とを含むVCIマッピングリストを維持する。接続されたサーバおよびリモートクライアントプログラムによって生成されるデータは、接続マネージャ410からの情報によって制御されて、処理システム100を通じて網300および310によってそれぞれの宛先へルーティングされる。

【0046】接続マネージャ410は、5個のリストを継続的に検査し更新することによってその動作を実行することが可能である。これらの5個のリストには、上記の利用可能サービスリストおよびVCIマッピングリストと、利用可能なサーバプログラムを待機中のクライアントプログラムを示すクライアント要求リストと、受容を待機中の接続の識別子を記憶する接続要求リストと、バインド接続リストとがある。バインド接続リストは、接続マネージャ410によって確立されているが対応するATMプロトコルスタックインタフェースにまだバインドされていない接続を含む。

【0047】従来のコネクションレス型サーバアプリケーションプログラムは、図5のサーバ接続ルーチン500に関して説明した接続サービスルーチンライブラリ呼出しを組み込むことによって、接続を確立するように容易に修正することが可能である。例えば、サーバアプリケーションプログラムは、以下の接続サービスルーチンライブラリ呼出しを含むように修正することが可能である。

```
(1) export_service(serviceName, TCP_PORT);
(2) conkey = await_service_request();
(3) VCI = accept_connection(conkey);
(4) bind(VCI);
```

【0048】ライブラリ呼出しexport_serviceはルーチン500のステップ510に対応し、サービス名serviceNameおよびローカル網ポート番号TCP_PORTを送信する。ローカル網ポート番号は、サーバプログラムが接続マネージャ410からの応答を聴取するネットワークポートに対応する。ライブラリ呼出しawait_service_requestはステップ530に対応し、オプションの接続キーconkeyを返す。ライブラリ呼出しaccept_connectionはステップ560および570に対応し、接続マネージャ410が正しいサーバプログラムとの接続を形成するセキュリティの手段を提供するためにオプションの接続キーを送信する。ライブラリ呼出しaccept_connectionは受

20

信したVCI値を返す。ライブラリ呼出しbindはステップ580に対応し、対応するプロトコルスタックインタフェースをバインドして、正しいVCI値を有するデータを、インターネット310を通じてサーバアプリケーションプログラムへ送信するようにする。

【0049】図6に、所望のリモートのコネクション型サーバプログラムとの仮想回線を取得するために処理システムによって使用されるクライアント接続ルーチン600を示す。例として、クライアント接続ルーチン600は、図4の処理システム100上でクライアントプログラムとして動作するアプリケーションプログラムA400に関して説明する。対応するリモートサーバプログラムは、ATM網300またはインターネット310にリンクされた装置上に位置することが可能である。

【0050】図6を参照する。ステップ610で、クライアントアプリケーションプログラムA400は、接続サービスルーチンライブラリ405に対して、接続マネージャプログラム410へ要求メッセージを送信するよう指示する。要求メッセージは、特定の所望されるサーバメイト、クライアントプログラムが要求を聴取するローカル網ポートアドレスのような情報を含むことが可能である。次に、ステップ620で、クライアントアプリケーションプログラム400は、接続マネージャ410が指定されたローカル網ポートアドレスに要求の確認を送信することを待機する。その後、接続マネージャ410によって送信される確認は、図5のサーバ接続ルーチン500に関して既に説明したのと同様にして使用される対応する接続キーを含むことが可能である。

【0051】ステップ620で、接続マネージャ410からの確認を受信した後、ステップ630で、ルーチン600は、要求されるリモートサーバプログラムとの接続が確立されたという接続マネージャ410からの後続のメッセージを待機する。接続マネージャ410は、図5のルーチン500に関して既に説明したのと同様にしてクライアントアプリケーションプログラムA400によって使用される。

【0052】ステップ630で、接続が確立されたことを示すメッセージを受信した後、ルーチンはステップ640に進む。ステップ640で、クライアント接続ルーチンは、VCI値をクライアントアプリケーションプログラムA400にバインドするために、VCI値をATMプロトコルスタックインタフェース420へ送信する。バインドステップ640により、ATMプロトコルスタックインタフェース420は、正しいVCI値を有するデータパケットをクライアントアプリケーションプログラムA400へ送る。注意すべき点であるが、AT

Mプロトコルスタックインタフェース420は、ATM網インタフェース109を介してATM網300を通じて、および、カプセル化器・カプセル化解除器425およびIPスタックインタフェース415を介してインターネット310を通じて、ATMフォーマットのフレームを送受信することが可能である。このように、ATMフォーマットのフレームを用いて通信するクライアントとサーバのプログラムは、インターネット310に接続されATMプロトコルスタックインタフェースおよびカプセル化器・カプセル化解除器を有する2つの装置上で動作することが可能である。このようなルーチンは、通常は、ATM網が存在しないことを知らずに動作することになる。

【0053】従来のコネクションレス型クライアントアプリケーションプログラムは、接続サービスルーチンライブラリに含まれることが可能な以下の2つの例示的なライブラリ呼出しを組み込むことによってコネクション型サーバプログラムと通信するように修正することが可能である。

```
(1) VCI = open_connect(ServerName, TCP_PORT);
(2) connect(VCI);
```

【0054】ライブラリ呼出しopen_connectは、所望のサーバ名ServerNameと、クライアントプログラムが接続マネージャ410からの応答を聴取するローカル網ポートアドレスTCP_PORTを送信する。利用可能なサーバプログラムを発見すると、接続マネージャ410は、対応する接続に対するVCI値を返す。ライブラリ呼出しopen_connectは、受信したVCI値をクライアントアプリケーションプログラムA400に返すように作用する。ライブラリ呼出しopen_connectは、図6のクライアント接続ルーチン600のステップ610、620および630を実行することに対応する。ライブラリ呼出しconnect(VCI)は、ATMプロトコルスタックインタフェースに対して、正しいVCI値を有する受信データパケットを網上へ送るよう指示するために、VCI値を対応するATMプロトコルスタックインタフェースに送る。サービスルーチンconnect(VCI)は図6のステップ640に対応する。

【0055】図5および図6のそれぞれのサーバおよびクライアントの接続ルーチン500および600は、従来のクライアントおよびサーバのプログラムがコネクションレス型網の技術を使用してATM網300のようなコネクション型網の間でサービスを提供し要求することを可能にする。本発明によれば、コネクションレス型のクライアントまたはサーバのプログラムに対する修正が最小であることにより、柔軟性が追加される。このように、本発明の1つの特徴によれば、インターネット上で利用可能な多数のプログラムが、ATM網上で提供されているさまざまなサービスやコネクション型網用に書かれたさまざまなサービスを利用するよう容易に修正さ

れる。

【0056】IPフォーマットのフレーム内にATMフォーマットのフレームをカプセル化する図4のカプセル化器・カプセル化解除器425および460は、インターネット310上にATMフォーマットのフレームを送信する際のデータフォーマット不整合の障害を克服する。図7に、インターネット310を通じて伝送するためにIPパケットにATMフォーマットのフレームをカプセル化するカプセル化器・カプセル化解除器で実行されるカプセル化ルーチン700の流れ図を示す。さらに、図8に、受信したカプセル化されたIPパケットをATMフォーマットのフレームへとカプセル化解除する、同じくカプセル化器・カプセル化解除器425および460で実行されるカプセル化解除ルーチン800の流れ図を示す。

【0057】ルーチン700および800の以下の説明は、アプリケーションプログラムB430と処理システム320上で実行されるリモートルーチンの間のデータ伝送に関する上記の例に関して行う。アプリケーションプログラムB430は、まず、ATMフォーマットのフレームをATMプロトコルスタックインタフェース455へ送信する。ATMプロトコルスタックインタフェース455は、ALLフレームのようなATMフォーマットのデータパケットを生成する。IPパケット内にカプセル化するのに適当なAALフレームフォーマットの1つはAAL5フォーマットである。AALフレームおよびIPパケットの詳細な説明はそれぞれ上記のATMフォーラムUNI文獻およびBSD文獻に記載されている。次に、ATMフォーマットのフレームはカプセル化器・カプセル化解除器460に送られる。カプセル化器・カプセル化解除器460は、各フレームに対して図7のカプセル化ルーチン700を実行する。

【0058】図7を参照する。ステップ710で、カプセル化器・カプセル化解除器460は、VCI値と、カプセル化され送信されるATMフォーマットのフレームの中間宛先アドレスとを取得する。中間宛先アドレスは、インターネット310およびATM網300の両方へのリンクを有する最も近いATM対応ホストまたはゲートウェイ（例えば、図4の処理システム100）のインターネット網アドレスに対応する。

【0059】次に、ステップ720で、ルーチン700は、中間データパケットヘッダを構成する。中間データパケットヘッダは、そのデータを送信する発信装置のATMアドレスと、対応する接続のVCI値と、パケット順序位置番号のような情報を含むことが可能である。パケットシーケンス位置番号は、送信される情報がいくつかのフレームからなるときのフレームの順序位置に対応する。インターネット310は、網が各パケットのヘッダ内の宛先アドレスに基づいて異なるパスによって宛先装置へ各IPパケットをルーティングする可能性がある

23

ようなコネクションレス型網であるため、パケットは異なる順序で受信されることがある。中間データパケットヘッダ内のパケット順序位置番号により、ゲートウェイ処理システムは、送信されるカプセル化されたIPパケットが異なる順序で受信されたかどうかを検出し、異なる順序で受信された場合には、受信されたパケットを正しい順序にすることが可能となる。

【0060】次に、ステップ730で、中間フォーマットのパケットが、ステップ720で構成された中間データパケットヘッダを、送信すべきATMフォーマットの10フレームに付加することによって生成される。次に、ステップ740で、ルーチン700はIPパケットヘッダを生成する。IPパケットヘッダは、インターネット310上に対応するIPパケットを送信するために必要な情報およびフォーマットを有する20バイトのヘッダである。このヘッダは、最も近いゲートウェイ処理システムのインターネット網アドレスと、パケットのIPフォーマット型を指定するデータフィールドとを含む。IPフォーマット型フィールドに含まれる値は、データパケットがカプセル化されたATMフォーマットのフレーム20であることを示すことになる。

【0061】次に、ステップ750で、生成されたIPパケットヘッダが生成された中間データパケットに付加されてIPパケットが形成される。IPパケットは、20バイトのIPパケットヘッダと、可変長のデータ部分すなわちペイロードからなる。ルーチン700によって生成されるIPパケットのペイロードは、中間パケットヘッダとATMフォーマットのフレームを含む。生成されたIPパケットは、インターネット310を通じて伝送されるための正しいパケットフォーマットを有する。30

【0062】次に、生成されたIPパケットは、インターネット310上に送信され、処理システム100によって受信される。対応するIPスタックインタフェース415はIPパケットヘッダを読み、IPフォーマット型情報を取得する。この例のように、パケットがカプセル化されたATMフォーマットのフレームを含むことをIPフォーマット型が示している場合、IPパケットはカプセル化解除のためにカプセル化器・カプセル化解除器425へ送信される。ATMフォーマットのフレームを取り出すためにカプセル化器・カプセル化解除器425で40使用されるカプセル化解除ルーチン800を図8に示す。

【0063】図8を参照する。ステップ810で、受信したIPパケットからIPパケットヘッダを除去して中間パケットを取得する。次に、ステップ820で、中間パケットは中間データパケットヘッダとATMフォーマットのフレームに分解される。次に、ステップ830で、分解した中間パケットヘッダから、発信アドレス、パケット順序位置番号およびVCI値が得られる。

【0064】次に、ステップ840で、ATMフォーマ

24

ットのフレームは、パケット順序位置番号に基づいて、以前に受信した他のATMフォーマットのフレームとともに、正しい順序位置へと配列される。ATMフォーマットのフレームを配列する適当な技術の1つは、カプセル化器・カプセル化解除器425に接続されたメモリバッファ内に受信したフレームを記憶することである。次に、ステップ850で、記憶されたフレームは、パケット順序位置番号に基づいて正しい順序でATMプロトコルスタックインタフェース420に出力される。さらに、対応する中間データパケットヘッダ情報も、各フレームとともに、ATMプロトコルスタックインタフェース420へ送信することが可能である。

【0065】この例では、ATMプロトコルスタックインタフェース420は、ATM網インタフェース109に対して、必要なトレーラ（例えば、ATMフォーマットのフレームがAAL5フレームである場合にはAAL5トレーラ）を生成し、ATM網300を通じて宛先処理システム320へトレーラを付加したフレームを送信させる。ATMプロトコルスタックインタフェース420は、接続マネージャ410からの情報に基づいて特定の宛先へフレームを送信することになる。接続マネージャ410は、セルの正しい宛先を、そのVCI値に基づいて決定する。別の実施の形態では、トレーラは、対応するフレームがカプセル化器・カプセル化解除器460によってカプセル化される前に、上記の例のATMプロトコルスタックインタフェース455によって生成される。

【0066】データが逆方向に送信される場合にも、カプセル化器・カプセル化解除器425および460はほぼ同様に動作する。例えば、ATMフォーマットのフレームを図4の処理システム320からアプリケーションプログラムBへ送信する場合、処理システム320は、接続マネージャ410からの情報に基づいて、ATM網300を通じて、処理システム100のATM網インタフェース109およびATMプロトコルスタックインタフェース420へATMフォーマットのフレームを送信することになる。同じく接続マネージャ410からの情報に基づいて、ATMプロトコルスタックインタフェース420は、ATMフォーマットのフレームを、カプセル化のためにカプセル化器・カプセル化解除器425へ40送る。次に、対応して生成されたIPパケットは、インターネット310を通じて処理システム330へ送信される。

【0067】処理システム330内では、受信したIPパケットは、IPスタックインタフェース440によってカプセル化器・カプセル化解除器460へ送られる。次に、カプセル化器・カプセル化解除器460は、パケットをカプセル化解除し、カプセル化解除されたATMフォーマットのフレームをATMプロトコルスタックインタフェース455へ送信する。ATMプロトコルスタ

25

ックインタフェース 455 は、そのフレームをアプリケーションプログラム B430 へ送る。

【0068】別の実施の形態では、カプセル化ルーチン 700 は ATM プロトコルスタックインタフェース内で実行され、カプセル化解除ルーチン 800 は対応する IP スタックインタフェース内で実行され、スタックインタフェースどうしが処理システム内で直接通信することも可能である。このような実施の形態では、各処理システム内に別々のカプセル化器・カプセル化解除器のルーチンまたは回路を設けることが不要となる。

【0069】本発明のさまざまな変形が可能である。例えば、複数のゲートウェイ処理システムをコネクションレス型網とコネクション型網の間で使用して、その各システムが接続マネージャプログラム 410 のような接続マネージャを有し、コネクションレス型網上の最も近い装置の接続を制御するようにすることが可能である。

【0070】さらに、接続マネージャ、接続サービスルーチンライブラリおよびカプセル化器・カプセル化解除器を含む上記の各ルーチンは、指定された機能を提供するために、各処理システム上で動作するソフトウェアルーチンとしても、ソフトウェアルーチンと専用回路の組合せとしても実現可能である。

【0071】

【発明の効果】このように、本発明は、図 3 および図 4 のシステム 100 のようなゲートウェイ処理システムと、上記のようにリモートルーチン間の接続を確立し網間データ転送を行う方法およびシステムを使用することによって、インターネットおよび ATM 網に接続された装置に利用可能なサービスを拡張する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に従って機能するパーソナルコンピュータの等角図である。

【図 2】図 1 のパーソナルコンピュータで利用されるマイクロ処理システムのブロック図である。

【図 3】図 1 のパーソナルコンピュータが接続された、コネクションレス型網と非同期転送モード (ATM) 網のブロック図である。

【図 4】網間でデータを通信し転送するために使用され、図 3 の網にリンクされた処理システムで実行される、通信ルーチンおよび例示的なアプリケーションプログラムのブロック図である。

【図 5】図 4 の処理システムで使用するサーバ接続ルーチンの流れ図である。

【図 6】図 4 の処理システムで使用するクライアント接続ルーチンの流れ図である。

【図 7】図 4 のカプセル化器・カプセル化解除器によって使用されるカプセル化器ルーチンの流れ図である。

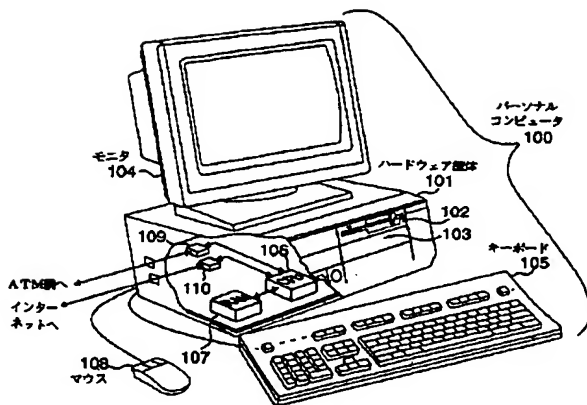
26

【図 8】図 4 のカプセル化器・カプセル化解除器によって使用されるカプセル化解除器ルーチンの流れ図である。

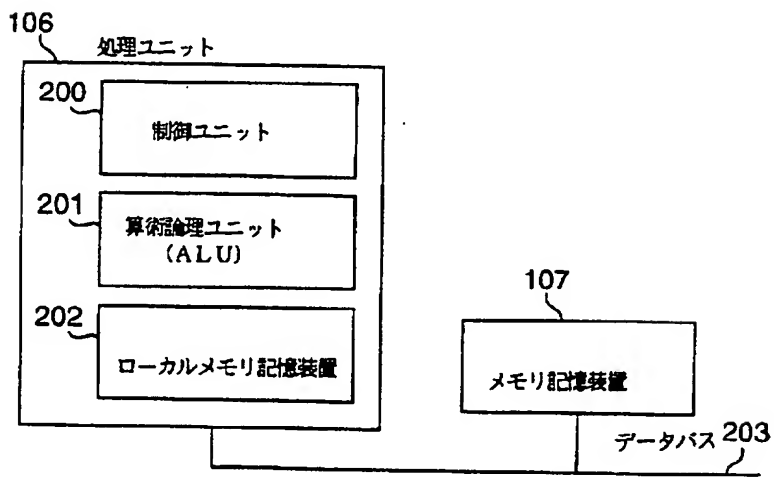
【符号の説明】

100	パーソナルコンピュータ (PC)
101	ハードウェア筐体
102	フロッピーディスクドライブ
103	ハードディスクドライブ
104	モニタ
105	キーボード
106	中央処理装置 (CPU)
107	ランダムアクセスメモリ (RAM)
108	マウス
109	ATM 網インタフェース
110	IP 網インタフェース
200	制御ユニット
201	算術論理ユニット (ALU)
202	ローカルメモリ記憶装置
203	データベース
300	ATM 網
310	インターネット
320	処理システム
321	処理システム
322	ビデオオンデマンドサービス装置
323	電話システム
324	ビデオフォンシステム
330	処理システム
331	処理システム
332	処理システム
333	ローカルエリアネットワーク (LAN)
400	アプリケーションプログラム A
405	接続サービスルーチンライブラリ
410	接続マネージャ
415	インターネットプロトコル (IP) スタックインタフェース
420	ATM プロトコルスタックインタフェース
425	カプセル化器・カプセル化解除器
430	アプリケーションプログラム B
435	接続サービスルーチンライブラリ
440	IP スタックインタフェース
445	インターネット網インタフェース
455	ATM プロトコルスタックインタフェース
460	カプセル化器・カプセル化解除器
500	サーバ接続ルーチン
600	クライアント接続ルーチン
700	カプセル化ルーチン
800	カプセル化解除ルーチン

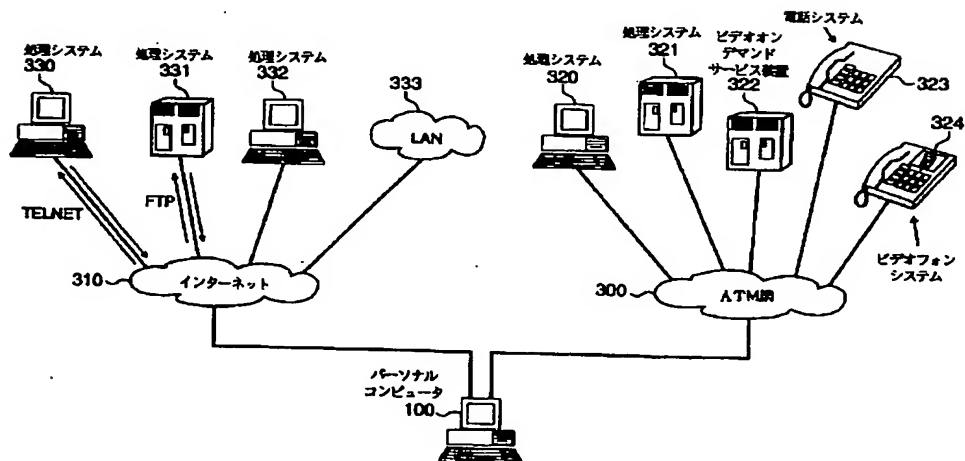
【図 1】



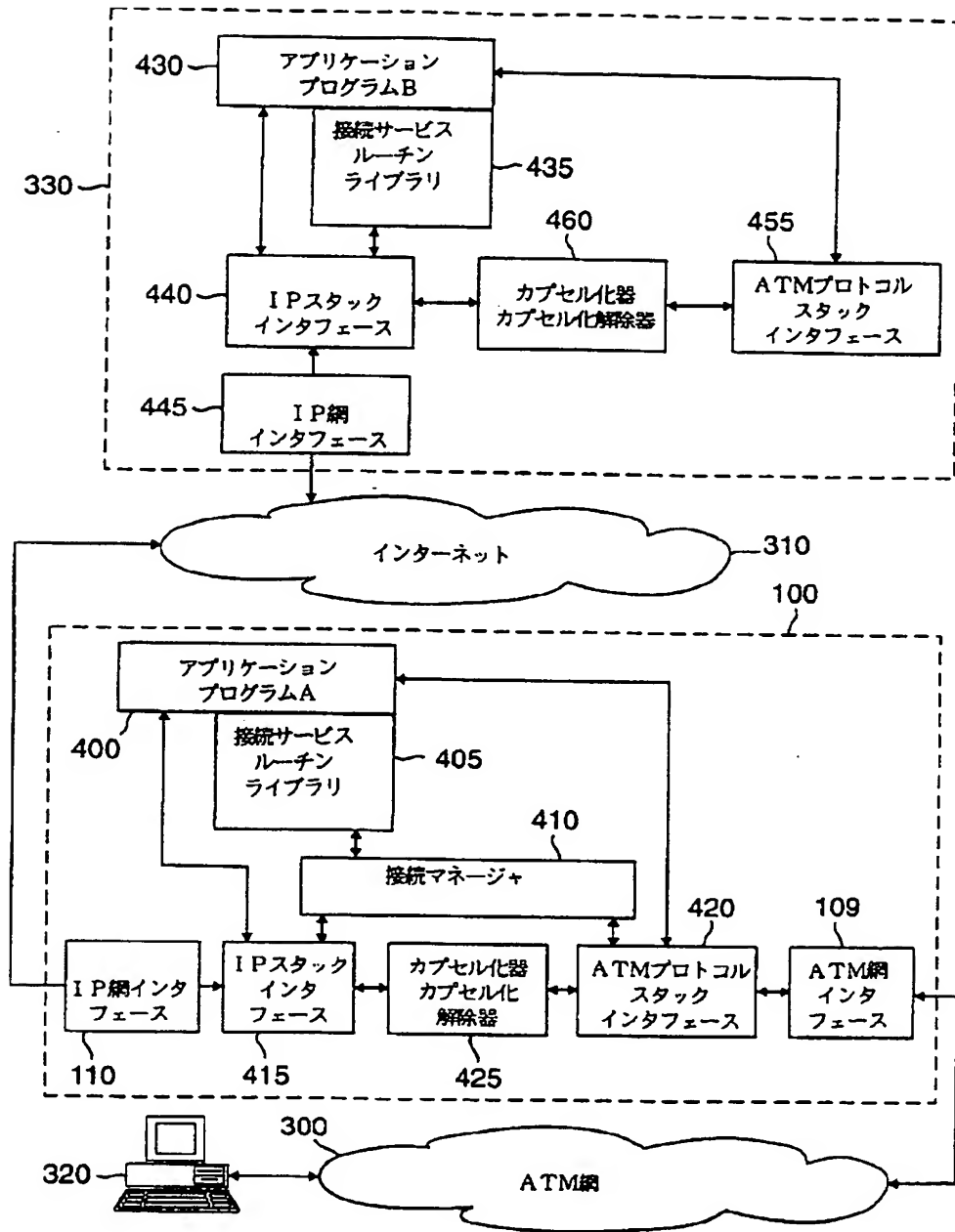
【図 2】



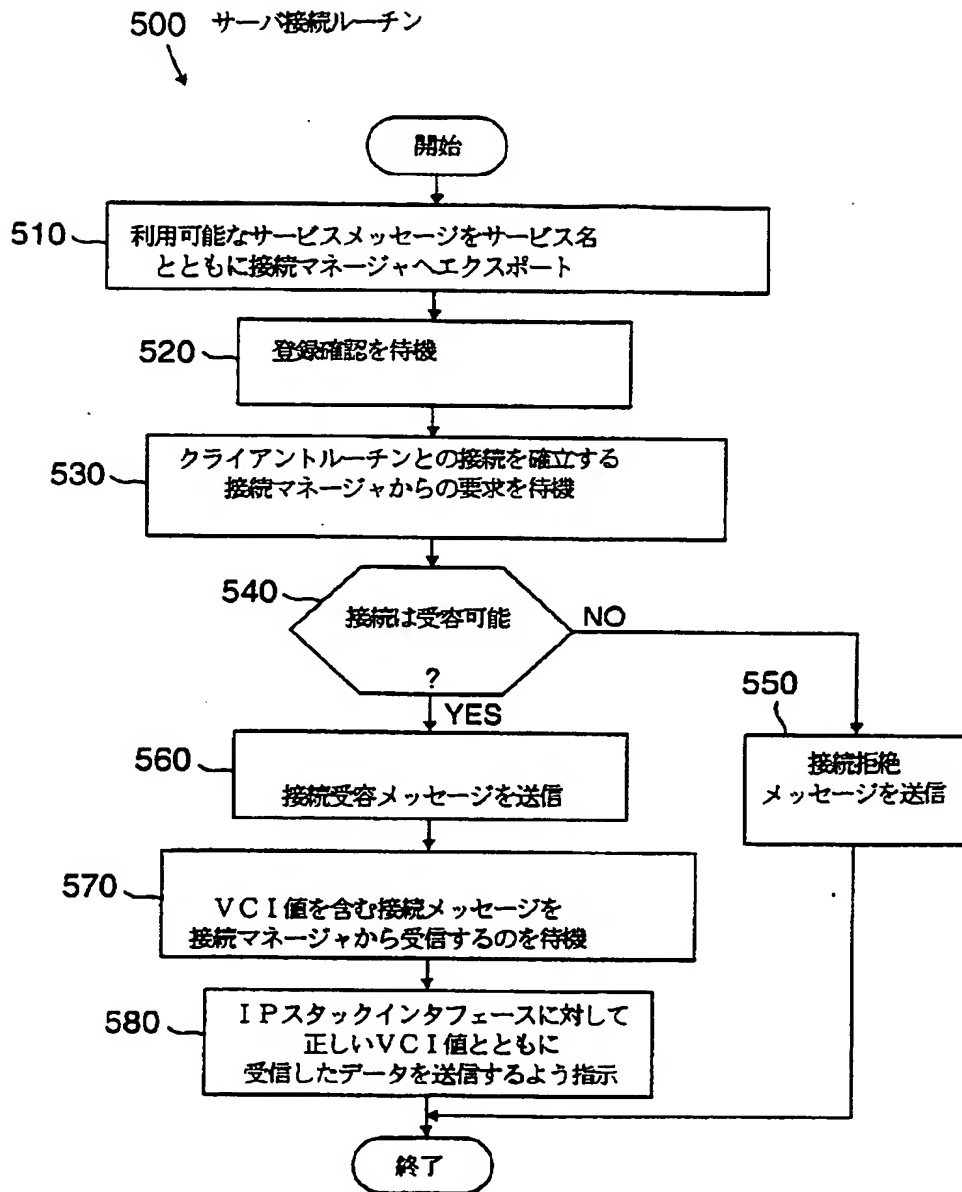
【図 3】



【図4】



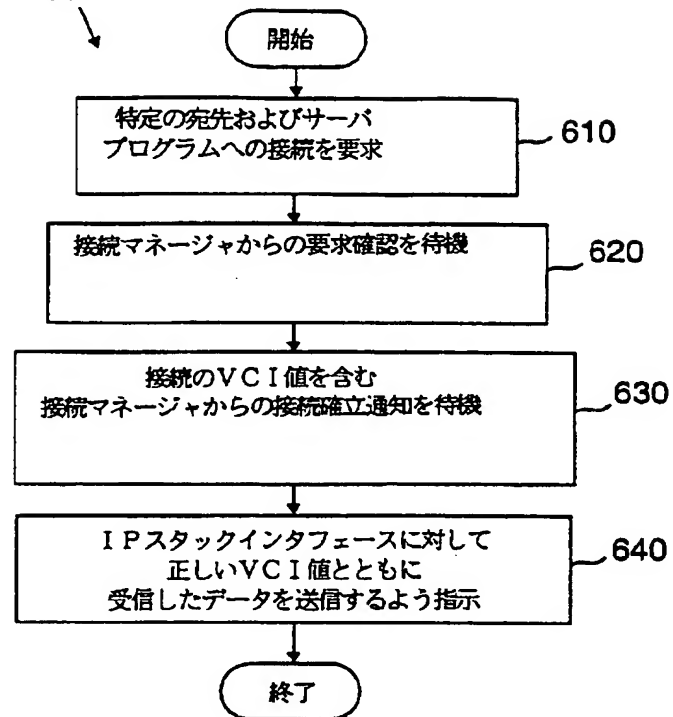
【図 5】



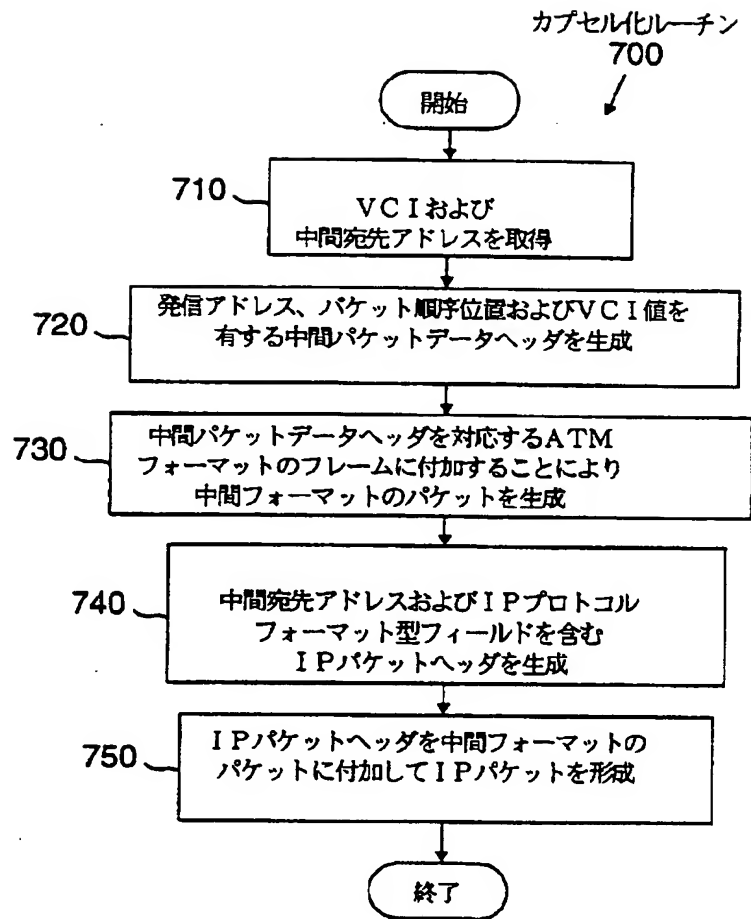
【図 6】

クライアント接続ルーチン

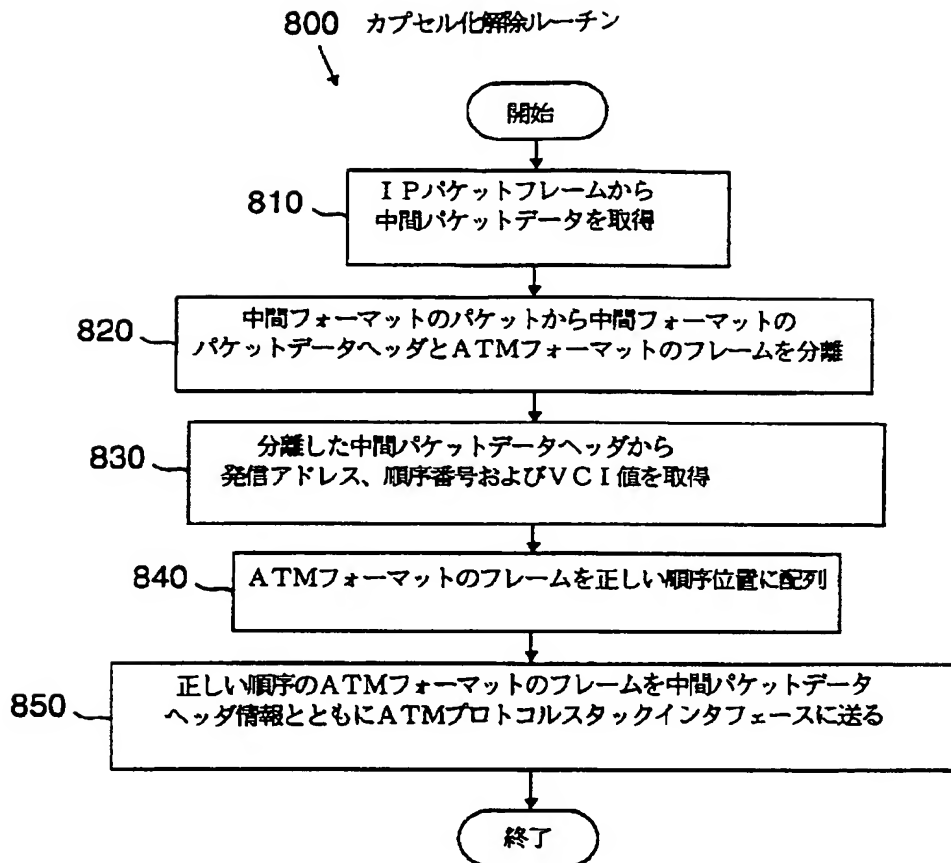
600



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶H04L 12/28
29/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9466-5K

H04L 11/20

D

9371-5K

13/00

305 B

(72) 発明者 ローゼン シャルマ

アメリカ合衆国, 94305 カリフォルニア,
スタンフォード, エスコンディド ヴィレ
ッジ 16ディー